

Тема: «1 и 2 законы Менделя»

Задачи:

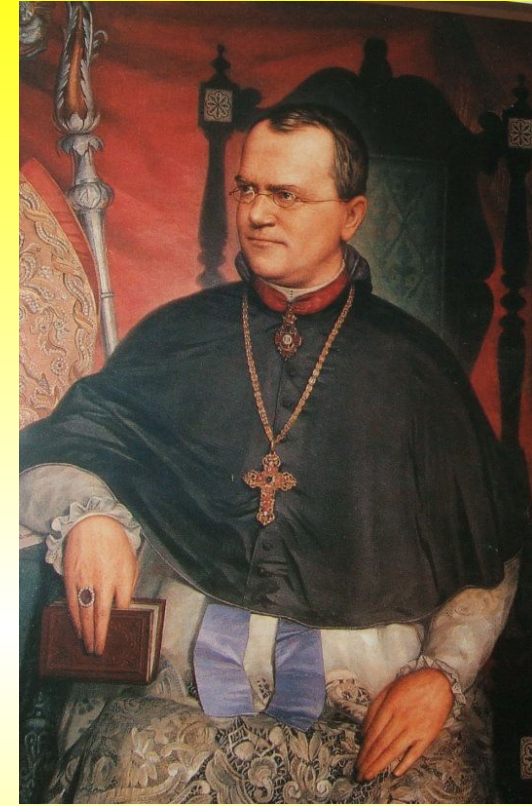
1. Изучение законов Менделя и их цитологических основ.
2. Знакомство с основными понятиями генетики.



Генетика

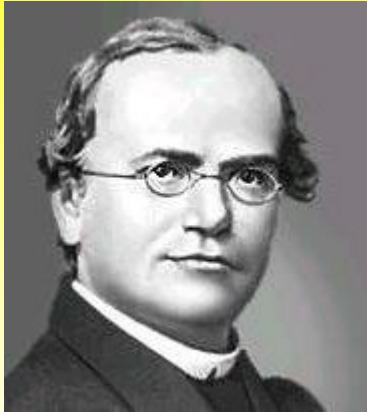


Вид опытного участка Менделя в 1980-х годах

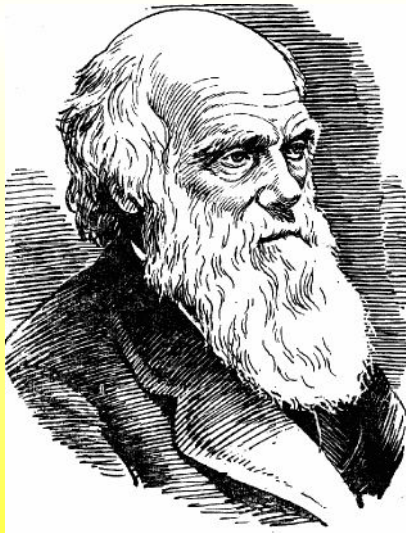


Иоганн Мендель родился в 1822 г в крестьянской семье. С отличием закончил высшую школу по курсу философии, по окончании которой поступил в августинский монастырь Св.Фомы и стал монахом по имени Грегор. Опыты с горохом начал в 1856 году, а в 1865 опубликовал результаты своей работы. Значение этой работы оценили лишь спустя 35 лет.

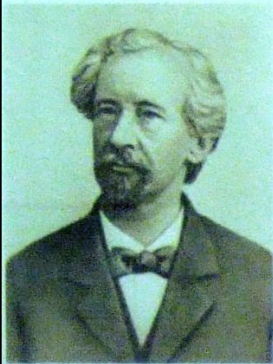
Генетика



До Менделя, согласно теории эволюции Ч. Дарвина и А.Уоллеса, считалось, что при скрещивании потомство наследует *промежуточные признаки* родительских организмов, происходит их смешивание. Мендель предположил, что изменчивость обусловлена дискретными наследственными единицами, наследственными факторами.

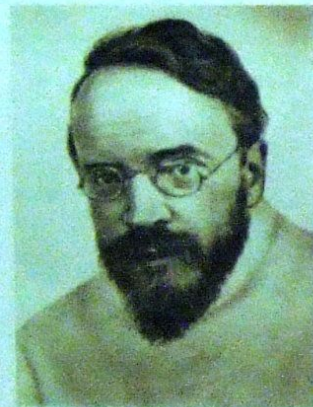


Эти факторы не смешиваются и потомство наследует один фактор от одного, и второй фактор от второго родителя в неизменном виде. Это представление не соответствовало учению эволюционистов о причинах изменчивости и не нашло понимания среди ученых.



Гуго де Фриз
(1848-1935, Голландия)

Изучал закономерности наследственности с 1888 года. Установил явления доминирования и расщепления на кукурузе, маке, энотере, дурмане. Описал возникновение наследственных новообразований (мутаций) у энотеры.



Карл Корренс
(1864-1933, Германия)

Исследовал закономерности наследственности с 1894 года на гибридах кукурузы, гороха, лилии, левкоя. Открыл явление цитоплазматической наследственности.



Эрих Чермак
(1871-1962, Австрия)

С 1898 по 1900 год работал над диссертацией по гибридизации садовых рас гороха. Основные научные работы посвящены применению генетических закономерностей в селекции культурных растений.



Генетика



Материальной основой наследственности, связывающей поколения, являются клетки — гаметы (при половом размножении) и соматические (при бесполом).

Но клетки несут в себе задатки, дающие возможность развития этих признаков и свойств.

Этими задатками являются **гены**.

Ген - участок молекулы ДНК, несущий информацию о строении одного белка, который в свою очередь отвечает за развитие признака.

Совокупность всех генов организма, полученных от родителей, называют **генотипом**.

Генетика

Изменчивость - свойство организмов приобретать новые признаки под воздействием различных факторов.

Изменчивость заключается в изменении наследственных задатков, то есть генов. Изучением причин и форм изменчивости также занимается генетика.

Изменчивость противоположна наследственности.

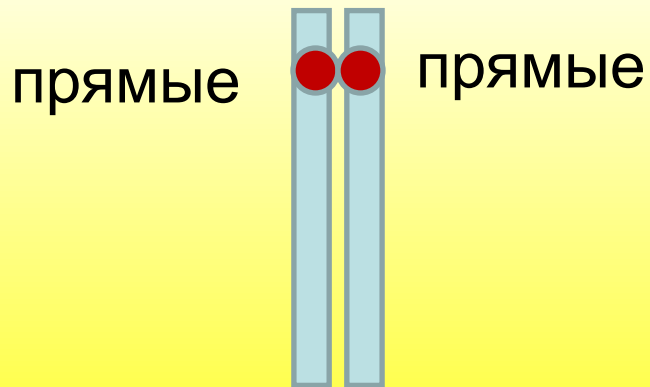
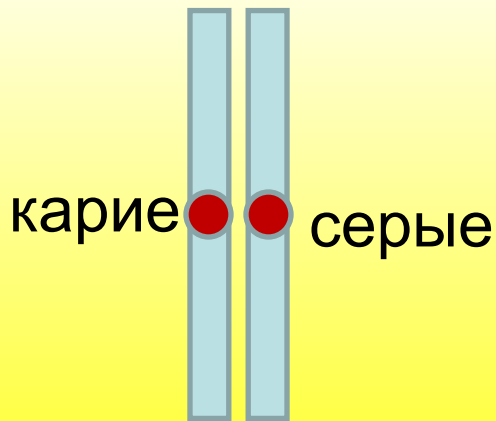
Изменчивость обеспечивает появление новых признаков и свойств. Вместе с тем, наследственность и изменчивость тесно взаимосвязаны. Благодаря **изменчивости** организмы приспособляются к изменяющимся условиям окружающей среды, а благодаря **наследственности** эти изменения закрепляются.

Основные понятия

- **Гомологичные** - хромосомы одной пары, отвечают за одни признаки и несут одинаковое количество генов.
- **Локус** – место гена на хромосоме.
- **Аллельные** – гены, которые находятся в одинаковых локусах гомологичных хромосом.
- **Совокупность всех проявившихся признаков организма называют фенотипом.**
- *Совокупность всех генов организма называют генотипом.*

Основные понятия

- **Гетерозигота** - клетка, несущая разные качества одного признака.
- **Гомозигота** – клетка, несущая одинаковые качества одного признака.



Основные термины

- **Доминантный признак** – признак, который проявляется и в гомо и в гетерозиготном состоянии.
- **Рецессивный признак** - признак, который проявляется только в гомозиготном состоянии.
- **Чистая линия** – организмы у которых все гены в гомозиготном состоянии

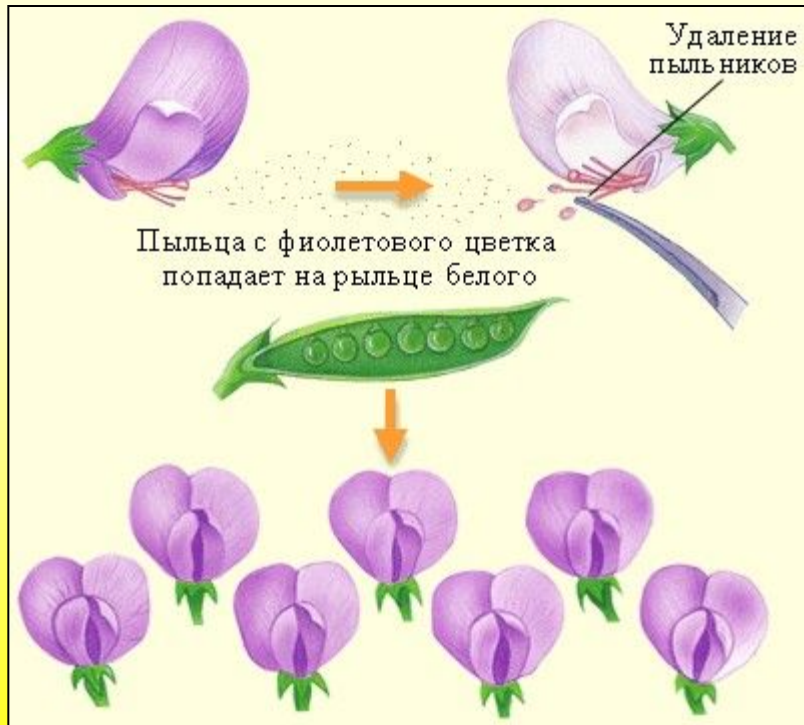
Генетика



Как любая наука, генетика имеет свои методы исследования. Основным является

гибридологический метод — система

скрещиваний, позволяющая проследить закономерности наследования и изменения признаков в ряду поколений. Метод разработан Г.Менделем.



Генетическая символика:

Для записи результатов скрещиваний в генетике используются специальная символика, предложенная Г.Менделем:

P — родители;

F — потомство, (F_1 — гибриды первого поколения, F_2 — гибриды второго поколения);

x — значок скрещивания; ♂ — мужская особь; ♀ — женская особь

A, a, B, b, C, c — буквами латинского алфавита обозначаются отдельно взятые наследственные признаки.

Моногибридное скрещивание

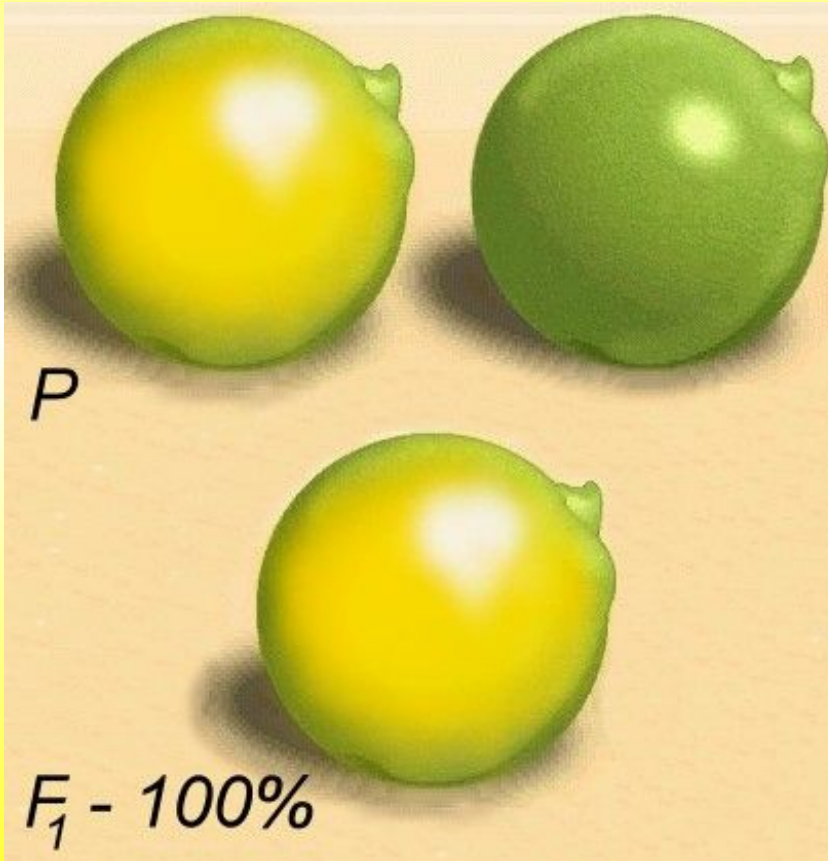


Успеху работы Менделя способствовал удачный выбор объекта для проведения скрещиваний — гороха. Особенности гороха: является строгим самоопылителем, относительно просто выращивается и имеет короткий период развития, что позволяет достаточно быстро получить потомство от скрещивания, причем за год можно получить несколько поколений; имеет многочисленное потомство, что удобно для проведения статистического анализа; имеет большое количество хорошо заметных альтернативных признаков:

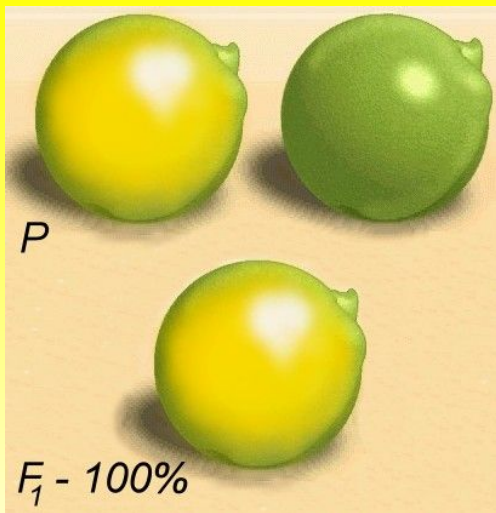
- окраска венчика — белая или красная;
- окраска семядолей — зеленая или желтая;
- форма семени — морщинистая или гладкая;
- окраска боба — желтая или зеленая;
- форма боба — округлая или с перетяжками;
- высота стебля — длинный или короткий;

Моногибридное скрещивание

Моногибридным называют скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных (взаимоисключающих)



Таким образом, при таком скрещивании прослеживаются закономерности наследования только двух вариантов признака (например, белая и фиолетовая окраска венчика), а все остальные признаки организма во внимание не принимаются.



Первый закон Менделя

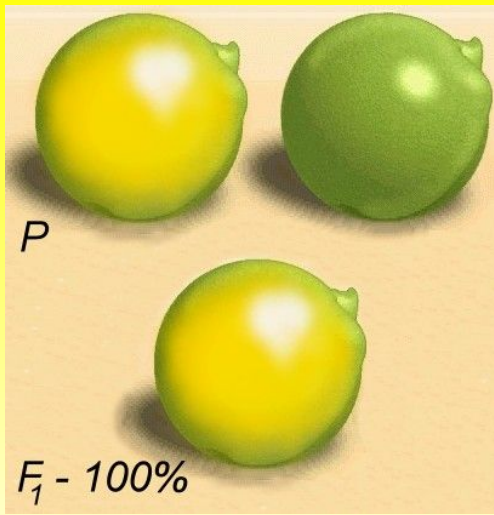
Классическим примером моногибридного скрещивания является скрещивание сортов гороха с желтыми и зелеными семенами. При скрещивании растения с желтыми и зелеными семенами, все потомки имели желтые семена.

Аналогичная картина наблюдалась и при скрещиваниях, в которых изучалось наследование других признаков: при скрещивании растений, имеющих гладкую и морщинистую форму семян, все семена полученных гибридов были гладкими, от скрещивания красноцветковых растений с белоцветковыми — все красноцветковые.



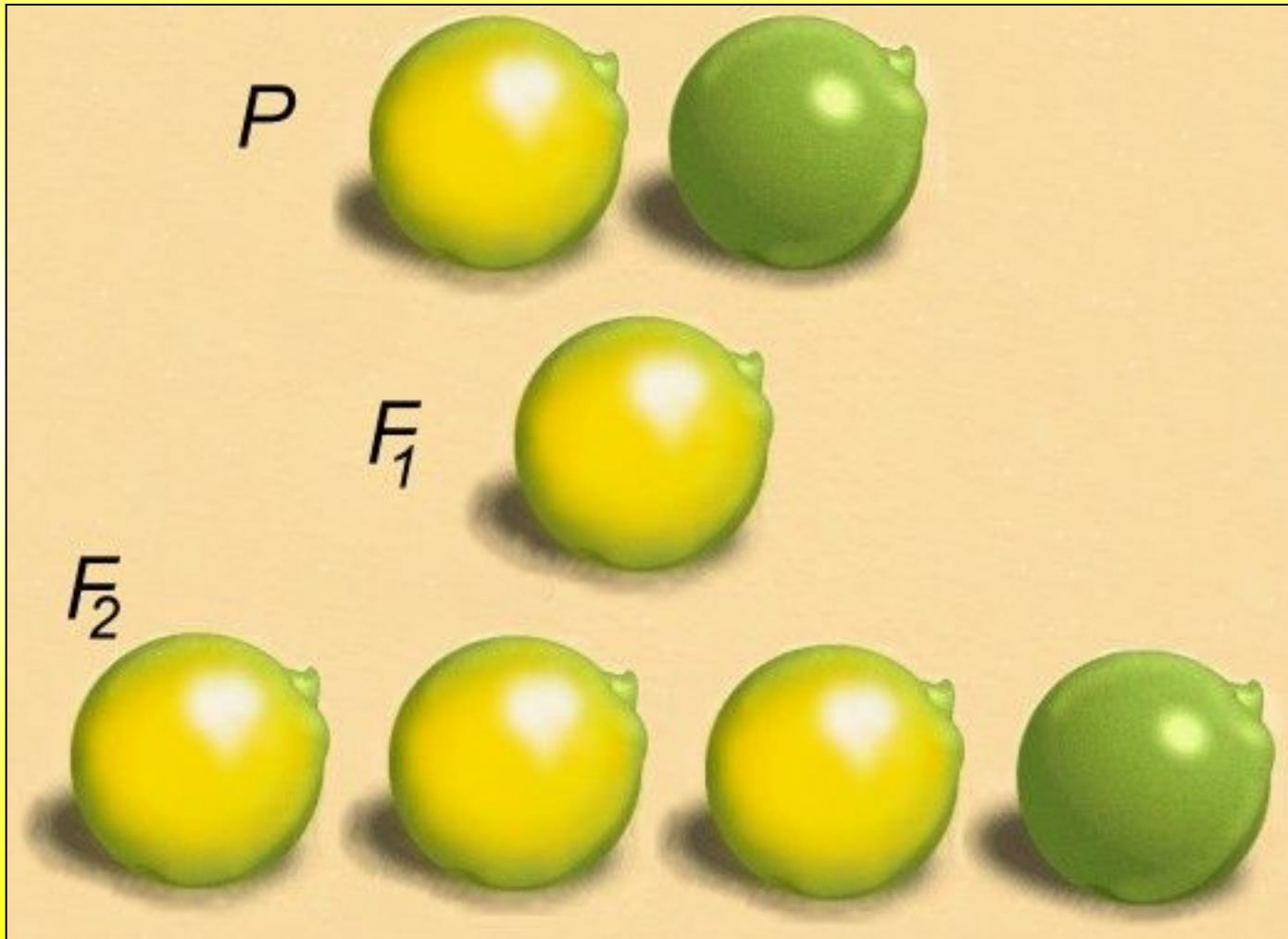
Первый закон Менделя

Первый закон Менделя: *при скрещивании двух организмов, относящихся к разным чистым линиям (двух гомозиготных организмов), отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все первое поколение гибридов (F_1) окажется единообразным и будет нести признак одного из родителей.*



Второй закон Менделя

Семена гибридов первого поколения использовались Менделем для получения второго гибридного поколения. В F_2 6022 горошины были желтого цвета, 2001 горошины – зеленого.



Второй закон Менделя

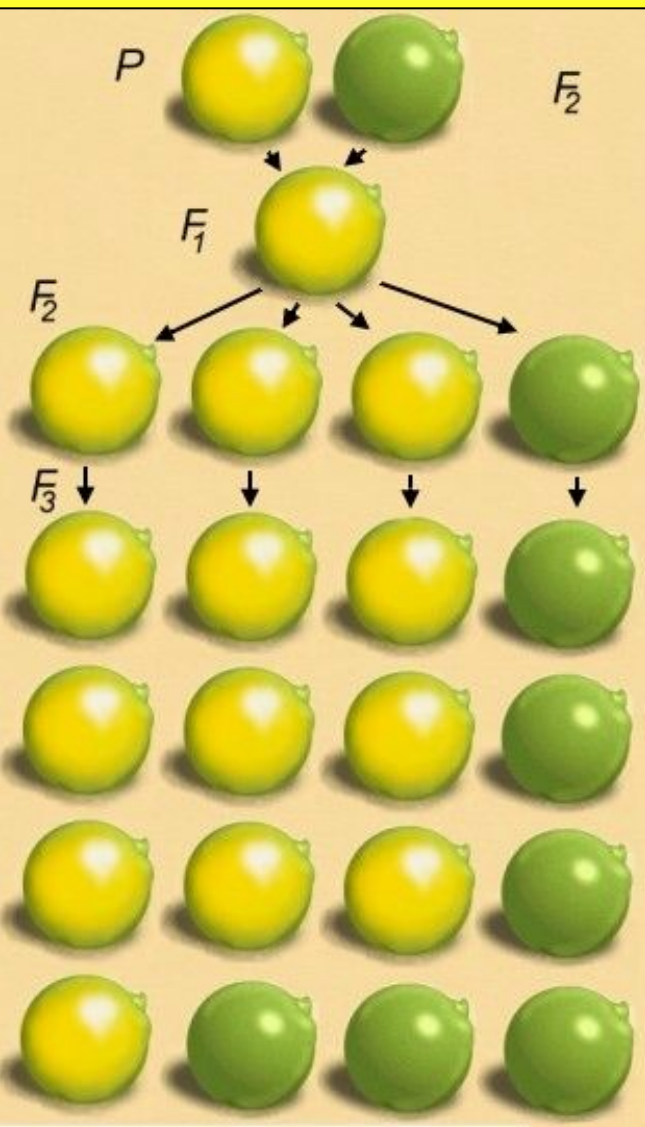
Явление, при котором часть гибридов второго поколения несет доминантный признак, а часть — рецессивный, называют *расщеплением*.

Таким образом, на основе скрещивания гибридов первого поколения и анализа второго был сформулирован

второй закон Менделя.

Закон расщепления: *при скрещивании гибридов первого поколения в потомстве происходит расщепление признаков по генотипу 1:2:1, по фенотипу 3:1.*

Гипотеза чистоты гамет

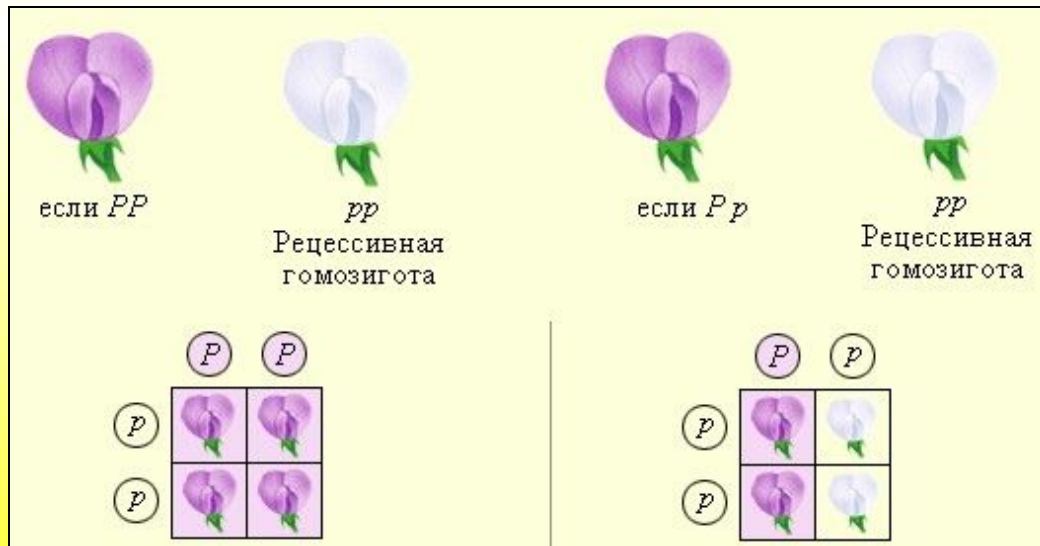


Для объяснения явления доминирования и расщепления гибридов второго поколения Мендель **предложил гипотезу чистоты гамет.**

Стр. 122 -123 прочесть и выписать закон частоты гамет.

Решить задачи стр. 125.

Анализирующее скрещивание



Для того, чтобы определить генотип особи, обладающей доминантными признаками, проводят анализирующее скрещивание — *скрещивают с особью, гомозиготной по рецессивным признакам.*

Если исследуемая особь гомозиготна (AA), то потомство от такого скрещивания будет иметь фиолетовые цветки и генотип Aa :

$AA \times aa$;
 F_1 — 100% Aa .

Анализирующее скрещивание

Как узнать генотип у особи с доминантным фенотипом?



если PP



pp

Рецессивная
гомозигота

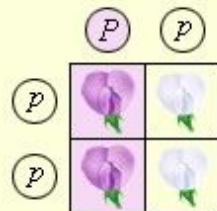
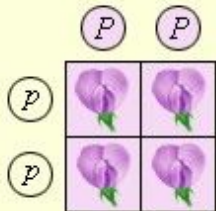


если Pp



pp

Рецессивная
гомозигота

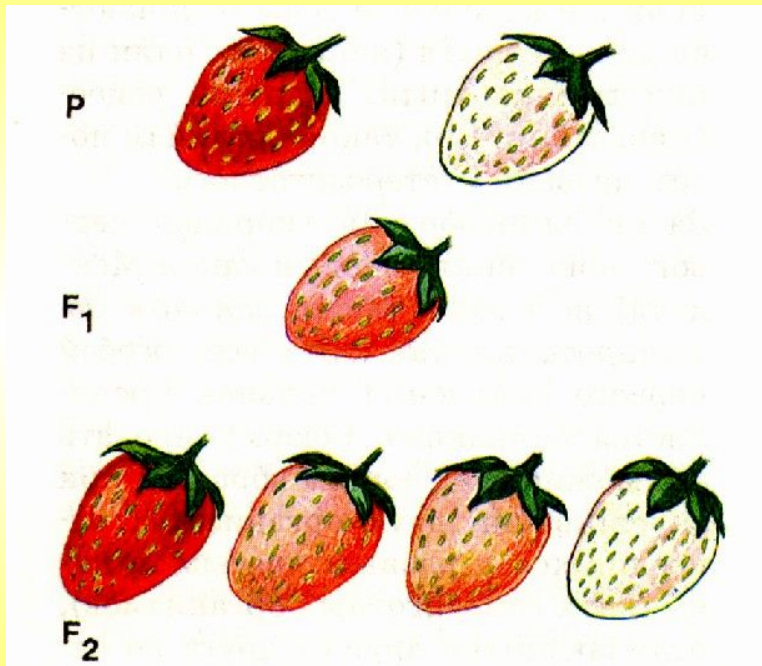


Если исследуемая особь гетерозиготна (Aa), то она образует два типа гамет и 50% потомства будет иметь желтые семена и генотип Aa , а 50% — зеленые семена и генотип aa :

$Aa \times aa$;

F_1 — 50% Aa , 50% aa .

Неполное доминирование



Явление доминирования не абсолютно. При скрещивании гомозиготных красноплодных и белоплодных сортов земляники, все первое поколение гибридов получается розовоплодным. При скрещивании гибридов получаем расщепление в соотношении:

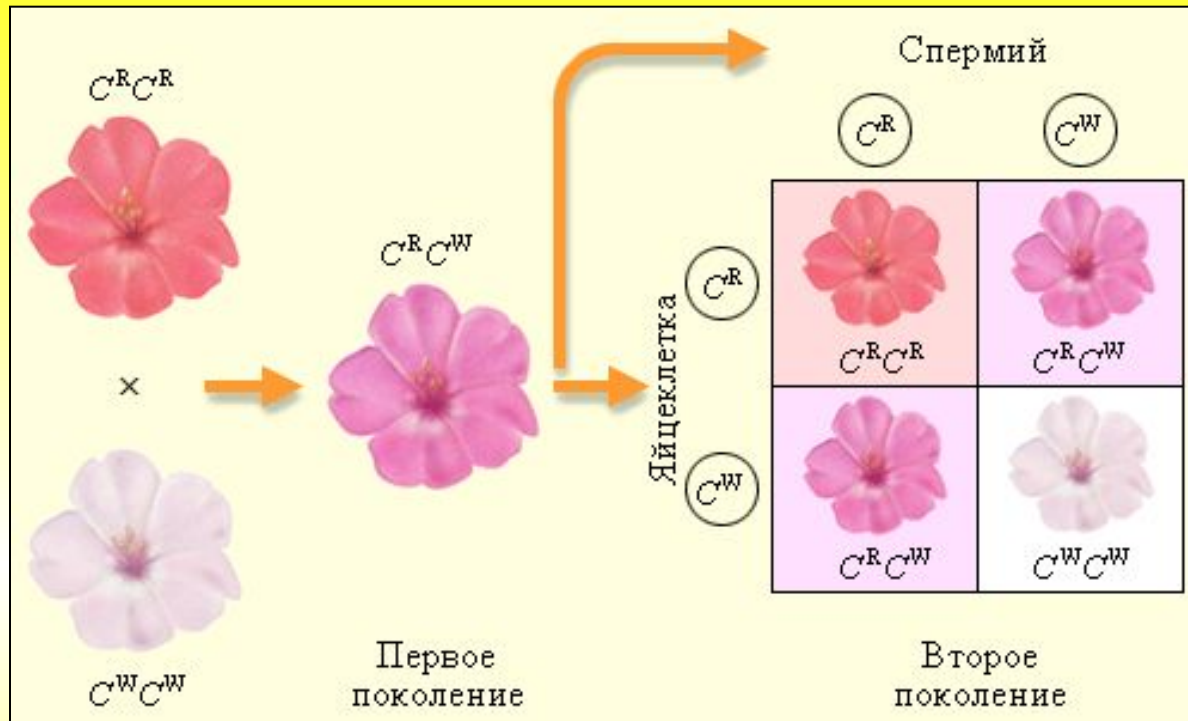
1/4 красноплодные (AA);

1/2 розовоплодные (Aa);

1/4 белоплодные (aa).

Характерно то, что при неполном доминировании расщепление по генотипу соответствует расщеплению по фенотипу, так как гетерозиготы фенотипически отличаются от гомозигот.

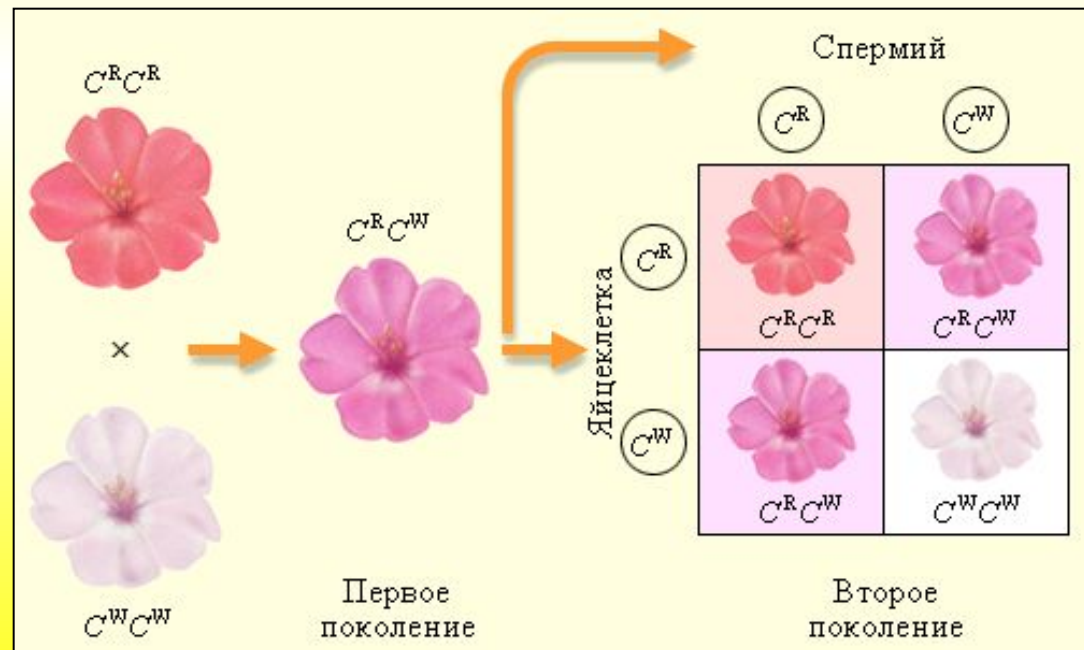
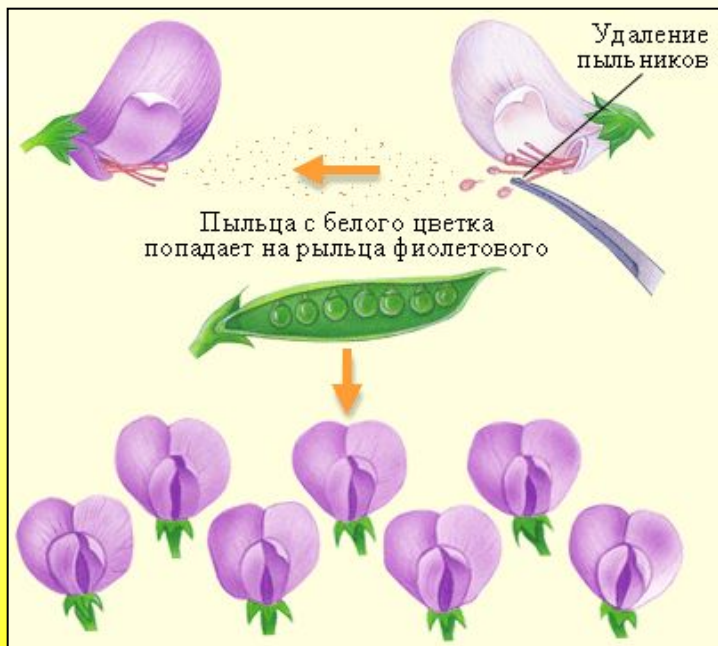
Неполное доминирование



Позже выяснилось, что неполное доминирование (или промежуточное проявление признака) характерно для многих признаков растений и животных. Именно такой характер имеет наследование окраски цветка у ночной красавицы, львиного зева, окраски оперения у кур, шерсти у крупного рогатого скота и овец.

Взаимодействие аллельных генов

Мы познакомились с двумя формами взаимодействия аллельных генов: *полное доминирование*, когда гетерозиготы имеют признак одного из родителей и *неполное доминирование*, когда гетерозиготы имеют промежуточный характер наследования. Третья форма взаимодействия аллельных генов – *кодоминирование*.



Взаимодействие аллельных генов

Известно, что у человека:

I группа крови имеет аллели I^0I^0 ;

II – $I^A I^A$ или $I^A I^0$;

III – $I^B I^B$ или $I^B I^0$;

IV – $I^A I^B$.

Во II и III группах аллели I^A и I^B полностью доминируют над аллелью I^0 , в IV группе – *кодоминирование, взаимодействие аллельных генов, при котором в фенотипе присутствуют продукты обоих аллелей гена.*

Какие группы крови формируют данные генотипы?

Возможные аллели женщины

	I^A	I^B	i
I^A	$I^A I^A$	$I^A I^B$	$I^A i$
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^B$	$I^B i$
i	$I^A i$	$I^B i$	ii

Возможные аллели мужчины

Группы крови

A	B	AB	O
---	---	----	---

Какие группы крови могут быть у детей, родители которых имеют 1 и 4 группы крови?

Взаимодействие аллельных генов

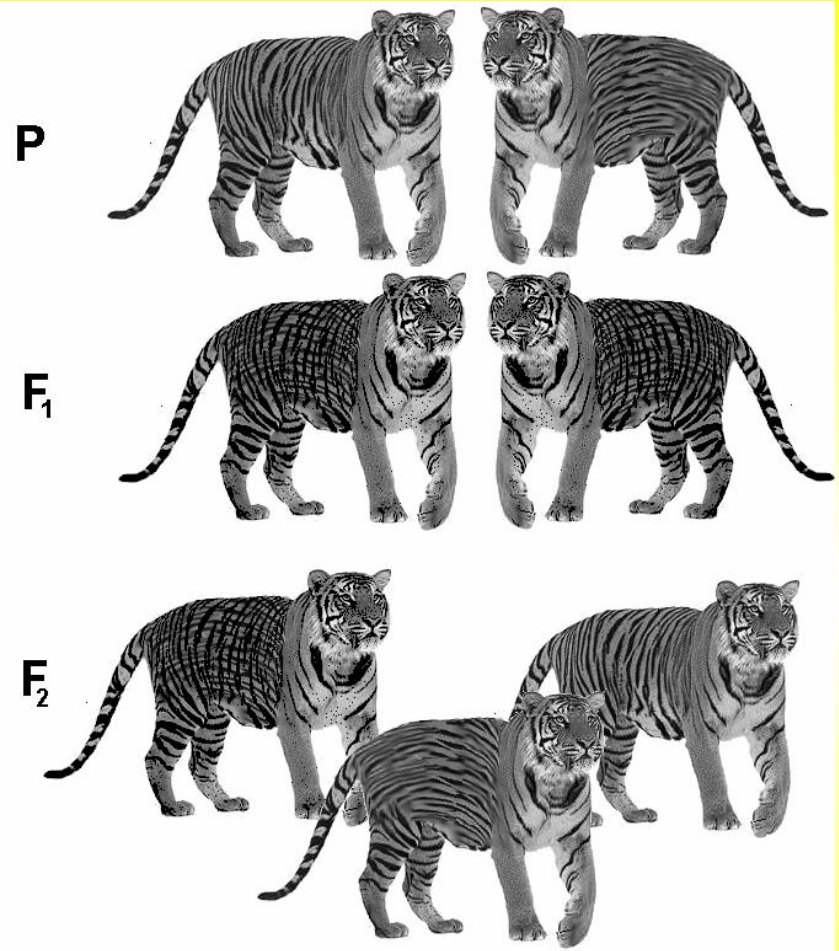
Задача:

В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группы крови, родители другого – II и IV. Исследования показали, что дети имеют I и IV группы крови. Определите, кто чей сын.

		Группа крови отца			
		$I^0 I^0$	$I^A I^A$ $I^A I^0$	$I^B I^B$ $I^B I^0$	$I^A I^B$
Группа крови матери	$I^0 I^0$				
	$I^A I^A$ $I^A I^0$				
	$I^B I^B$ $I^B I^0$				
	$I^A I^B$				

Взаимодействие аллельных генов

Владелец нескольких тигров, имевших шерсть нормальной окраски (ген А) — с поперечными полосами на шкуре приобрел тигра с продольными полосами (ген а). Скрестив это животное с одним из своих тигров, он получил потомство в "клеточку" (Аа). При скрещивании клетчатых тигров между собой потомки родились клетчатыми, а также с продольными и поперечными полосами.

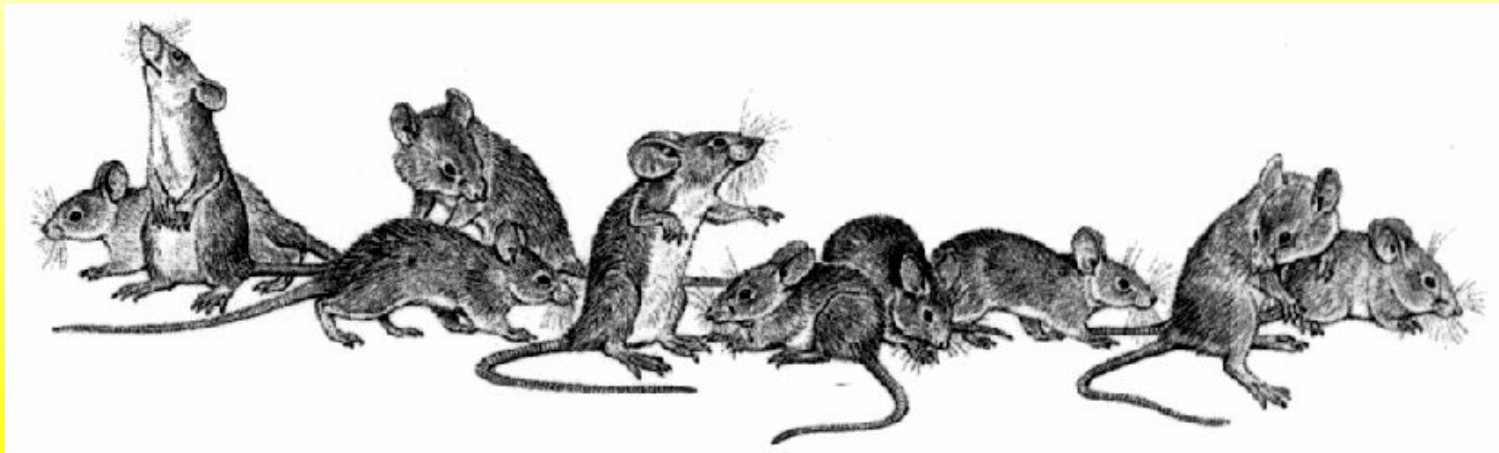
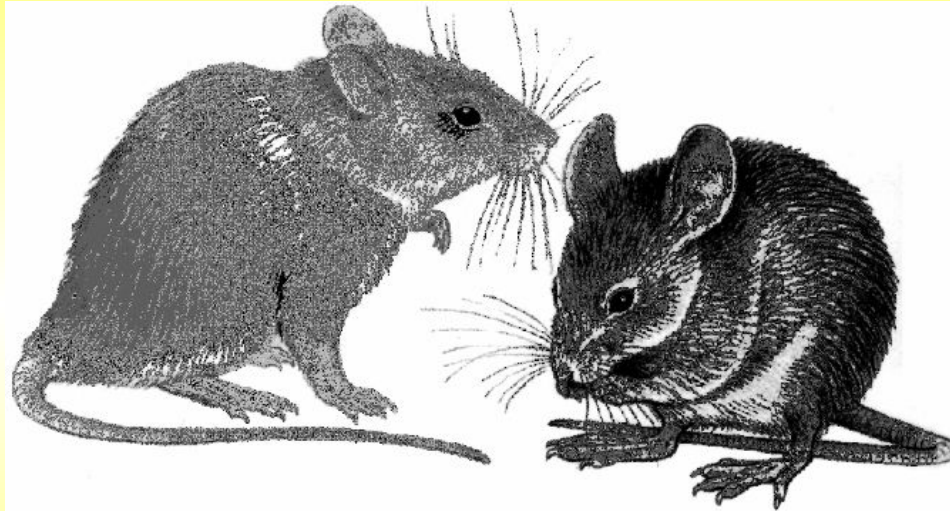


1. Составьте генетическую схему скрещивания и укажите генотипы всех указанных организмов.
2. Какие типы аллельного взаимодействия генов различают?
3. Какой тип аллельного взаимодействия наблюдается в данном случае?

Взаимодействие аллельных генов

Задача.

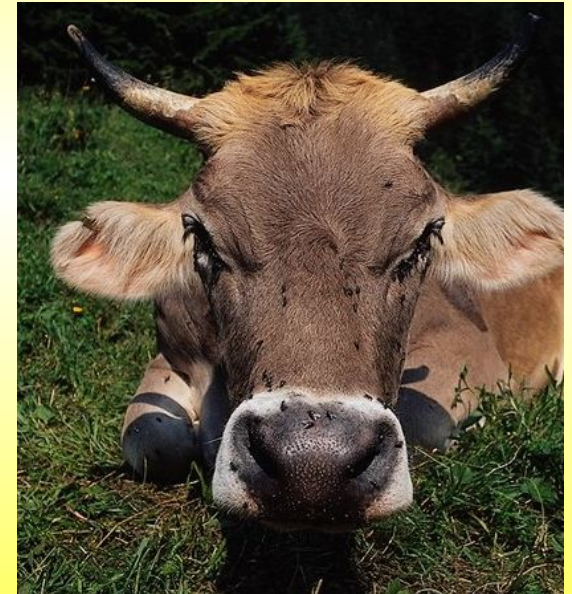
Скрещивают гетерозиготную серую мышку с черной. Серый цвет – доминантный признак. Какие мыши и в каком соотношении ожидаются в потомстве?



Взаимодействие аллельных генов

Задача.

У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости. От скрещивания трех комолых гетерозиготных коров с рогатым быком Громом родились три теленка. Какова вероятность рождения всех телят комолыми?



Повторение

1. Что изучает генетика?
2. Как называется совокупность наследственных признаков, полученных от родителей?
3. Как называется совокупность внешних и внутренних признаков организма?
4. Основной метод, применяемый для изучения закономерностей наследования признаков?
5. Каковы генотипы чистых линий гороха с желтыми и зелеными семенами?
6. Каким будет потомство от скрещивания сортов гороха с желтыми (АА) и зелеными (аа) семенами?
7. Какие семена по фенотипу и генотипу ожидаются от гибридов F₁ (Аа x Аа)?
8. Как называются гены, отвечающие за формирование альтернативных признаков (А, а)?
9. Какое количество гомозиготных особей будет в потомстве от скрещивания гетерозигот?
10. Как называются особи, в потомстве у которых обнаруживается расщепление признаков?

Основные понятия генетики

1. Генетика?
2. Наследственность?
3. Изменчивость?
4. Генотип?
5. Фенотип?
6. Доминантный признак?
7. Доминантный ген?
8. Рецессивный признак?
9. Рецессивный ген?
10. Гомозиготная особь?
11. Гетерозиготная особь?
12. Гибридологический метод?
13. Моногибридное скрещивание?

Может ли быть при одинаковом генотипе разный фенотип?

